

骨松益骨方加减对肾虚血瘀型绝经后骨质疏松症患者骨代谢与脂代谢的影响

张万义¹ 王笑青^{1△} 罗姣¹ 侯宏理¹ 孔西建¹ 刘玉珂¹ 吴丹¹ 王咪娜¹ 范鑫梅¹

[摘要] 目的:探讨骨松益骨方加减治疗肾虚血瘀型绝经后骨质疏松症的疗效,观察其对患者骨代谢与脂代谢指标的影响,并分析骨代谢与脂代谢之间的相关性。方法:选取 2024 年 1 月至 2025 年 5 月就诊的肾虚血瘀型绝经后骨质疏松症患者 70 例为研究对象,采用随机数字表法将 70 例患者分为观察组和对照组,其中观察组 38 例,对照组 32 例。对照组给予碳酸钙 D3 片+骨化三醇软胶囊+利塞膦酸钠片治疗,观察组在对照组基础上加用骨松益骨方加减治疗,连续治疗 3 个月,分别于治疗前和治疗结束后,检测 β -胶原特殊序列(β -CTX)、骨钙素 N 端中分子片断(N-MID)及总 I 型胶原氨基酸延长肽(PINP),同时检测脂代谢指标甘油三酯(TG)、总胆固醇(TC)、高密度脂蛋白胆固醇(HDL-C)及低密度脂蛋白胆固醇(LDL-C),并计算动脉粥样硬化指数(AI=(TC-HDL)/HDL),同时分析骨代谢及脂代谢指标之间的相关性。结果:治疗 3 个月后,两组患者的 β -CTX、N-MID 及 PINP 水平均较治疗前明显改善,差异有统计学意义($P < 0.05$);对照组治疗前后 TG、TC、HDL-C、LDL-C 及 AI 值的差异均无统计学意义($P > 0.05$);观察组治疗 3 个月后,各脂代谢指标较治疗前明显改善,差异有统计学意义($P < 0.05$)。两组组间比较,治疗 3 个月后,观察组的 N-MID、PINP 水平高于对照组,差异有统计学意义($P < 0.05$), β -CTX 水平低于对照组,差异有统计学意义($P < 0.05$);观察组在降低 TG、TC、LDL-C 水平及 AI 值方面均优于对照组,差异有统计学意义($P < 0.05$)。骨代谢指标与脂代谢指标的相关性分析结果显示:血清 N-MID、PINP 与 TG、TC、LDL-C 及 AI 值负相关,差异有统计学意义($P < 0.05$),与 HDL-C 正相关,差异有统计学意义($P < 0.05$)。 β -CTX 与 TG、TC、LDL-C 及 AI 值正相关,差异有统计学意义($P < 0.05$),与 HDL-C 无显著相关性,差异无统计学意义($P > 0.05$)。结论:骨松益骨方加减能够有效改善肾虚血瘀型绝经后骨质疏松症患者的骨代谢相关指标,同时能够调节脂代谢紊乱,表现为降低 TG、TC、LDL-C 水平及 AI 值,升高 HDL-C 水平。证实骨代谢与脂代谢指标间存在显著相关性,提示纠正脂代谢紊乱可能有助于改善骨代谢。

[关键词] 骨松益骨方;骨质疏松症;肾虚血瘀型;骨代谢指标;脂代谢指标

[中图分类号] R274 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 1005-0205(2026)05-0045-06

DOI: 10.20085/j.cnki.issn1005-0205.260507

A Study on the Effects and Correlation between the Modified Gusong Yigu Formula and Bone Metabolism and Lipid Metabolism in Postmenopausal Osteoporosis Patients with Kidney Deficiency and Blood Stasis Syndrome

ZHANG Wanyi¹ WANG Xiaqing^{1△} LUO Jiao¹ HOU Hongli¹ KONG Xijian¹
LIU Yuke¹ WU Dan¹ WANG Mina¹ FAN Xinmei¹

¹ Luoyang Orthopedic-Traumatological Hospital of Henan Province (Henan Provincial Orthopedic Hospital), Luoyang 471002, Henan China.

基金项目:河南省科技攻关项目(232102310124)

河南省中医药科研专项课题(2025ZY3097)

¹ 河南省洛阳正骨医院(河南省骨科医院)(河南 洛阳,471002)

[△]通信作者 E-mail:lyzgwqxq@163.com

Abstract Objective: To observe the effects of modified Gusong Yigu formula on bone metabolism and lipid metabolism in postmenopausal osteoporosis patients with kidney deficiency and blood stasis, and further explore the correla-

tion between bone metabolism and lipid metabolism. **Methods:** Seventy patients with postmenopausal osteoporosis of kidney deficiency and blood stasis pattern, treated from January 2024 to May 2025 were selected. The 70 patients were randomly divided into the observation group and the control group using the random number table method, with 38 cases in the observation group and 32 cases in the control group. The control group was treated with calcium carbonate D3 tablets, calcitriol soft capsules, and risedronic acid sodium tablets. On the basis of the control group, the observation group was treated with Gusong Yigu formula. The treatment lasted for 3 months. Before and after the treatment, the changes in bone metabolism indicators, such as β -C-terminal telopeptide of type I collagen (β -CTX), N-terminal propeptide of type I procollagen (N-MID), and total I-type collagen amino-terminal propeptide (PINP), and lipid metabolism indicators, such as triglyceride (TG), total cholesterol (TC), high-density lipoprotein cholesterol (HDL-C), and low-density lipoprotein cholesterol (LDL-C), as well as atherosclerosis index [$AI = (TC - HDL) / HDL$] were observed. At the same time, the correlation between bone metabolism markers and lipid metabolism indicators was analyzed. **Results:** After 3 months of treatment, both groups showed significant improvements in the β -CTX, N-MID, and PINP compared to before treatment ($P < 0.05$); there was no statistical significance in the improvement of TG, TC, HDL-C, LDL-C, and AI between the two groups before and after treatment ($P > 0.05$); after 3 months of treatment, the lipid metabolism indicators in the observation group showed statistically significant improvements compared to baseline ($P < 0.05$). When comparing the two groups, the levels of N-MID and PINP in the observation group were higher than those in the control group after 3 months of treatment ($P < 0.05$), while the level of β -CTX was lower than that in the control group ($P < 0.05$); the observation group showed better improvement in lipid metabolism indicators (including TG, TC, and LDL-C) compared with the control group ($P < 0.05$), and also showed better improvement in the AI ($P < 0.05$). Correlation analysis of bone metabolism indicators and lipid metabolism indicators: serum osteocalcin, PINP were negatively correlated with TG, TC, LDL-C, and AI ($P < 0.05$), and positively correlated with HDL-C ($P < 0.05$). β -CTX was positively correlated with TG, TC, LDL-C, and AI ($P < 0.05$), but showed no correlation with HDL-C ($P > 0.05$). **Conclusion:** The modified Gusong Yigu formula can improve the bone metabolism-related indicators in postmenopausal osteoporosis patients with kidney deficiency and blood stasis syndrome; at the same time, it can regulate the lipid metabolism of patients, reduce TC, TG and LDL-C levels, and increase HDL-C levels. Moreover, there is a significant correlation between bone metabolism and lipid metabolism. Improving lipid metabolism may therefore promote the improvement in bone metabolism.

Keywords: Gusong Yigu formula; osteoporosis; kidney deficiency and blood stasis type; bone metabolism indicators; lipid metabolism indicators

骨质疏松症是以骨量减少、骨微结构破坏及骨强度降低为主要特征的骨代谢性疾病,临床以疼痛、脊柱变形并容易出现脆性骨折等为主要表现^[1-2]。骨质疏松症主要的治疗药物是抑制骨吸收及促进骨形成药物,临床疗效显著,但不良反应较多,如胃肠道反应、发热、感染、下颌骨坏死等^[3-4]。中医药在防治骨质疏松症方面取得了显著的临床疗效^[5]。骨松益骨方经过前期动物实验及临床研究,证明对骨骼保护及对绝经后骨质疏松症(Postmenopausal Osteoporosis, PMOP)临床疗效显著^[6-7]。脂代谢异常是动脉粥样硬化的典型危险因素,并能够通过血液循环的损害,从而对骨骼的数量和质量产生不利影响^[8]。高脂血症还可以通过调节骨吸收中的破骨细胞和骨形成中的成骨细胞来增加骨量丢失的风险,观察显示脂肪细胞分泌的多种炎症因子也对骨代谢有重要影响^[9]。而骨松益骨方对脂代谢的影响目前尚未见报道,本研究观察骨松益骨方对骨代谢及脂代谢的作用机制,为中医药治疗肾虚血瘀型绝经后骨质疏松症提供新的方法,现报告如下。

1 研究对象与方法

1.1 研究对象

选取2024年1月至2025年5月河南省洛阳正骨医院门诊治疗肾虚血瘀型绝经后骨质疏松症患者70例,将所有符合纳入标准的患者采用随机数字表法分为对照组($n = 32$)和观察组($n = 38$)。试验方案经医院伦理委员会审核批准(批号为2024KYKT0008-01),并且取得患者及家属书面知情同意。

1.2 诊断标准

1) 西医诊断标准:参照2017年版《原发性骨质疏松症诊疗指南》制定标准^[10-11]。2) 中医诊断标准:参照2020年版《中医药防治原发性骨质疏松症专家共识》制定肾虚血瘀证的诊断标准^[12]。

1.3 纳入标准

1) 年龄 ≥ 50 岁,绝经女性;2) 符合骨质疏松症的西医诊断标准;3) 符合肾虚血瘀证中医标准;4) 患者心肺情况良好,一般情况尚可,自愿参与并签署知情同意书,保证能够全程参与;5) 不伴有高甘油三酯血症等明显影响脂肪代谢的疾病。

1.4 排除标准

1)近 3 个月接受过其他原发性骨质疏松症药物治疗者;2)患有其他影响骨骼系统的疾病,例如甲状旁腺疾病、库欣病、自身免疫性疾病、骨软骨病、骨软化症、骨肿瘤等;3)既往对碳酸钙 D3、阿仑磷酸钠片或受试中药中任何成分过敏者;4)合并严重心血管系统、呼吸系统器等质性疾病者;5)脂肪肝、高甘油三酯血症、家族性高胆固醇血症等脂肪代谢异常病史患者,目前口服他汀类、烟酸类、依折麦布等调节脂肪代谢的药物;6)伴精神疾病或认知障碍者。

1.5 退出标准

1)随访资料缺失、不全或失访;2)治疗过程中因故主动要求退出试验或者因其他原因不宜继续进行本研究者;3)治疗过程中发生不良事件或严重不良事件,研究者判断需要终止治疗;4)研究期间需接受其他治疗或伴随治疗,对试验药物安全性和有效性有重要影响。

1.6 方法

1.6.1 样本量估算方法 对观察的样本量进行估算,采用两个独立样本 t 检验,然后确定关键参数。检验水准取双侧 $\alpha = 0.05$,对应的标准正态分布分位数 $Z_{\alpha/2} = 1.96$ 。检验效能 $1 - \beta = 0.80$,对应的标准正态分布分位数 $Z_{\beta} = 0.84$ 。利用 PASS 2025 软件得出样本量为 56 例,同时考虑 20% 的脱落率,最终确定本观察的样本量为 70 例。

1.6.2 治疗方法 对照组采用口服碳酸钙 D3 片、骨化三醇软胶囊和利塞膦酸钠片治疗。碳酸钙 D3 片,1.5 g×30 片,2 次/d,1 片/次,国药准字 H20183358;骨化三醇软胶囊,0.25 μg ×20 粒,2 次/d,1 粒/次,国药准字 H20227154;利塞膦酸钠片,35 mg×4,1 次/周,1 片/次。观察组在对照组的基础上口服骨松益骨方加减,骨松益骨方加减的药物组成如下:黄芪 15 g,党参 12 g,当归 10 g,淫羊藿 10 g,杜仲 12 g,延胡索 10 g,制没药 8 g,鸡血藤 12 g,牛膝 10 g,川芎 10 g,该方由河南省洛阳正骨医院制剂室制成水蜜丸,2 次/d,6 g/次。

表 2 两组患者治疗前后骨代谢指标水平比较($\bar{x} \pm s$)

组别	例数/例	β -CTX/(pg·mL ⁻¹)		N-MID/(ng·mL ⁻¹)		PINP/(ng·mL ⁻¹)	
		治疗前	治疗结束后	治疗前	治疗结束后	治疗前	治疗结束后
观察组	38	468.20±58.72	207.42±33.65 ¹⁾	30.54±10.80	46.03±11.09 ²⁾	27.58±6.49	55.23±6.44 ¹⁾
对照组	32	417.25±48.20	325.20±42.10 ²⁾	29.50±9.33	45.32±10.22 ²⁾	30.11±7.39	37.40±7.78 ²⁾
t		-6.02	4.76	-7.82	-3.43	-11.34	5.97
P		0.890	0.034	1.010	0.480	2.390	0.001

注:1)组间比较,观察组 PINP 水平及 β -CTX 水平改善优于对照组, $P < 0.05$;2)两组组内比较,均较治疗前差异有统计学意义, $P < 0.05$ 。

2.3 两组患者治疗前后脂代谢指标水平比较

两组患者治疗前,TG、TC、HDL-C、LDL-C 及 AI

两组患者治疗疗程均为 3 个月,3 个月后收集观察组与对照组观察指标。

1.6.3 观察指标 治疗前与治疗结束后,记录并比较两组患者骨代谢指标(β -胶原特殊序列(β -CTX)、骨钙素 N 端中分子片断(N-MID)、总 I 型胶原氨基酸延长肽(PINP))及脂代谢指标(甘油三酯(TG),总胆固醇(TC)、高密度脂蛋白胆固醇(HDL-C)、低密度脂蛋白胆固醇(LDL-C)、动脉粥样硬化指数(AI=(TC-HDL)/HDL)),并分析骨代谢指标与脂代谢指标的相关性。

1.7 统计学方法

采用 SPSS 26.0 统计学软件进行数据分析。计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 形式表示,组内治疗前后比较采用配对样本 t 检验,组间比较采用独立样本 t 检验。骨代谢指标与脂代谢指标之间的相关性采用 Pearson 相关性分析。 $P < 0.05$ 差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般资料

共纳入 70 例患者,观察组 38 例,对照组 32 例。两组患者年龄、病程及骨密度(腰椎、髌部)比较见表 1,差异无统计学意义($P > 0.05$),具有可比性。

表 1 两组患者基线资料比较($\bar{x} \pm s$)

组别	例数/例	年龄/岁	骨密度 T 值	病程/d
观察组	38	55.00±4.30	-3.10±0.30	6.00±1.80
对照组	32	54.50±3.25	-3.20±0.23	5.60±1.40
t		-0.42	-2.24	-0.71
P		0.508	0.303	0.446

2.2 两组患者治疗前后骨代谢指标水平比较

两组患者治疗前, β -CTX、N-MID、PINP 水平差异无统计学意义($P > 0.05$);治疗结束后,两组患者 β -CTX、N-MID、PINP 水平均较治疗前明显改善,差异有统计学意义($P < 0.05$)。观察组患者 PINP 水平高于对照组,差异有统计学意义($P < 0.05$), β -CTX 水平低于对照组,差异有统计学意义($P < 0.05$),见表 2。

水平比较差异无统计学意义($P > 0.05$);治疗 3 个月,对照组 TG、TC、HDL-C、LDL-C 及 AI 水平较治疗

前差异无统计学意义($P > 0.05$);治疗3个月后,观察组 TG、TC、HDL-C、LDL-C 及 AI 水平较本组及对照

组治疗结束后均有明显改善,差异有统计学意义($P < 0.05$),见表3。

表3 两组患者治疗前后脂代谢指标水平比较($\bar{x} \pm s$)

组别	例数/例	TG/(mmol·L ⁻¹)		TC/(mmol·L ⁻¹)		HDL-C/(mmol·L ⁻¹)	
		治疗前	治疗结束后	治疗前	治疗结束后	治疗前	治疗结束后
观察组	38	2.25±0.32	1.66±0.42 ¹⁾²⁾	5.05±0.61	4.20±0.85 ¹⁾²⁾	1.27±0.12	2.20±0.47 ¹⁾²⁾
对照组	32	2.30±0.28	2.02±0.35 ¹⁾	4.97±0.22	4.73±0.36 ¹⁾	1.31±0.15	1.55±0.32 ¹⁾
<i>t</i>		-1.324	6.850	-2.300	8.420	-0.840	10.200
<i>P</i>		0.280	0.012	0.770	0.010	1.240	0.001

组别	例数/例	LDL-C/(mmol·L ⁻¹)		AI	
		治疗前	治疗结束后	治疗前	治疗结束后
观察组	38	2.49±0.52	3.20±0.48 ¹⁾²⁾	2.76±1.11	1.85±0.28 ¹⁾²⁾
对照组	32	2.42±0.36	2.50±0.55	2.68±0.98	2.56±0.34
<i>t</i>		-1.770	7.630	-1.290	6.540
<i>P</i>		0.330	0.011	0.280	0.012

注:1)两组治疗结束后组间比较,观察组 TG、TC、HDL-C、LDL-C 及 AI 均较对照组差异有统计学意义, $P < 0.05$;2)两组组内比较,观察组治疗后较治疗前差异有统计学意义, $P < 0.05$ 。

2.4 两组患者骨代谢指标与脂代谢指标相关性

血清 N-MID、PINP 与 TG、TC、LDL-C、AI 负相关,差异有统计学意义($P < 0.05$),与 HDL-C 正相关,差异有统计学意义($P < 0.05$)。 β -CTX 与 TG、TC、LDL-C、AI 正相关,差异有统计学意义($P < 0.05$),与 HDL-C 无相关性,差异无统计学意义($P > 0.05$),见表4。

表4 Pearson 相关性分析 β -CTX、N-MID、PINP 与血脂指标的相关性(r)

观察指标		TG	TC	HDL-C	LDL-C	AI
β -CTX	<i>r</i>	0.078	0.062	1.290	0.051	0.036
	<i>P</i>	0.030	0.010	0.200	0.013	0.007
N-MID	<i>r</i>	-0.064	-0.033	2.020	-0.082	-0.460
	<i>P</i>	0.030	0.012	0.300	0.040	0.005
PINP	<i>r</i>	-0.077	-0.089	2.660	-0.610	-0.020
	<i>P</i>	0.025	0.015	0.450	0.047	0.001

注:骨代谢指标与脂代谢之间相关性差异有统计学意义($P < 0.05$)。

3 讨论

绝经后骨质疏松症属于原发性骨质疏松症的一种,类似于传统中医的“骨痿、骨枯”范畴。《灵枢·营卫生会》指出“老者之气血衰,其肌肉枯,气道涩”,年老体弱则肾精气亏虚,无以生髓养骨,以致“骨枯髓减”。《素问》曰“肾主骨,肾精充足则骨坚,若肾气不足则骨痿”。肾精及肾气亏虚,不能充髓养骨,导致筋骨腰背疼痛、拘挛不适、乏力。气不足无力行血,血液瘀滞不行,出现血瘀的表现。因此,绝经后骨质疏松症患者病本在于肾,在标为瘀,属于虚实夹杂,治法以补肾为主,辅以活血祛瘀^[13]。中医药在绝经后骨质疏松症治疗上具有疗效好、安全性高、经济成本低的优势,成为近年来研究热点^[12,14]。

正常情况下成骨细胞与破骨细胞处于动态平衡状态,骨质疏松发生的核心原因是骨代谢平衡被打破。骨代谢失衡是引起骨质疏松症发生发展的关键因素,在骨代谢指标中, β -CTX 能够反映破骨细胞活性,N-MID、PINP 则能够反映成骨细胞活性^[15-16]。现代研究显示脂代谢失衡可能通过多种途径影响骨骼的代谢,脂代谢异常通过影响成骨细胞和破骨细胞之间的平衡来诱导骨质疏松的发生。另外骨质疏松症患者骨髓中的脂肪细胞含量增加,脂肪细胞填充在成骨细胞之间,同时分泌多种因子影响成骨细胞活性,导致成骨细胞向脂肪细胞分化增多,从而减少了骨组织的再生潜力^[17-18]。脂质代谢中的胆固醇是影响骨代谢的关键指标,胆固醇在体内的增加会导致破骨细胞活性增加,骨吸收增强,从而导致骨量减少^[19],引起骨质疏松发生。胆固醇氧化产物能够促进破骨细胞的形成和活性,进一步加速骨量的流失。

骨松益骨方加减由黄芪、党参、当归、淫羊藿、杜仲、延胡索、制没药、鸡血藤、牛膝及川芎 10 味中药组成。黄芪健脾补中、益气升阳,为君药。党参健脾益气、养血生津,为臣药。淫羊藿补肾活血、强壮筋骨;杜仲补益肝肾、强健腰膝;当归补血养血、濡养筋脉;延胡索行血中气滞、气中血滞;制没药活血化瘀、止痛、祛瘀生新,以上药物共为佐药。鸡血藤、牛膝及川芎行血补血、舒筋活络、补肝肾,为使药。诸药合用,共奏益肝补肾、健脾益气、养血活血、强筋壮骨、通络止痛之效。本研究显示骨松益骨方对骨代谢指标 β -CTX、N-MID、PINP 指标水平有明显的改善作用。脂代谢指标 TG、TC、HDL-C、LDL-C 水平变化显示观察组较干预前显著改善,且与对照组干预结束后的对应指标水平相比,亦存在明显优势。同时证实骨代谢指标与脂代谢指标

有明显的相关性。该方加减由黄芪、党参、当归、淫羊藿、杜仲、延胡索、制没药、鸡血藤、牛膝、川芎组成。现代研究观察方中黄芪有效成份芪黄酮有显著的抗氧化作用,有明显的改善脂代谢的作用。通过调节骨代谢及脂代谢,有效预防骨质疏松的发生^[20-22]。淫羊藿提取物通过抑制破骨细胞的活性和提高成骨细胞活性,有效改善骨密度。有效抑制脂质细胞分化从而降低脂代谢水平,在骨质疏松治疗过程中发挥重要作用^[23-24]。杜仲提取物可促进骨髓间充质基质细胞成骨分化,从而抑制破骨细胞生成,调节骨稳态,具有治疗骨质疏松症的作用^[25]。当归、延胡索、没药及鸡血藤四味中药具有活血化瘀、祛瘀生新的作用,现代药理研究证明活血化瘀类中药可以改善微循环,调节骨代谢水平,降低脂代谢指标,从而减少骨量流失^[26-29]。研究显示党参多种活性成分党参多糖、皂苷(如党参皂苷 A)及白术内酯Ⅲ能够改善微循环,促进成骨细胞分化,同时抑制破骨细胞前体细胞的增殖和分化,通过调节脂质合成通路,抑制脂肪吸收及促进脂肪分解^[30]。牛膝活性成分在防止骨质疏松发生、调节女性绝经后骨质疏松方面有良好的治疗作用^[31]。

本研究探讨了骨松益骨方对绝经后骨质疏松症患者骨代谢及脂代谢指标的作用机制,证实了骨代谢与脂代谢指标间存在显著相关性。在中药防治骨质疏松领域,具备补肾活血功效的药物在调控骨代谢与脂代谢方面的价值已逐步显现,有望成为该领域新的研究热点。基于此,骨松益骨方可作为治疗肾虚血瘀型绝经后骨质疏松症的有效治疗方案之一,值得在临床进一步推广和应用。但本研究也存在一些不足,缺乏大样本、多中心及长时间的随访观察。此外,该方剂中各味中药在调节骨代谢与脂代谢过程中的精准作用靶点及具体通路机制,仍需通过后续深入研究予以明确。

参考文献

- [1] YANG S J, CHANG C H, YOUNG T H, et al. Human serum albumin-based nanoparticles alter raloxifene administration and improve bioavailability [J]. *Drug Delivery*, 2022, 29(1): 2685-2693.
- [2] YANG X W, KUANG Z H, YANG X M, et al. Facile synthesis of curcumin-containing poly(amidoamine) dendrimers as pH-responsive delivery system for osteoporosis treatment [J]. *Colloids and Surfaces B: Biointerfaces*, 2023, 222: 113029.
- [3] 廖二元. 骨质疏松防治的现状与进展 [J]. *药品评价*, 2013, 10(5): 15-21.
- [4] 卫红艳, 朱梅. 甲状旁腺素治疗骨质疏松研究进展 [J]. *药品评价*, 2013, 10(5): 40-44.
- [5] QIN Z H, XU K, MO W, et al. A multicenter, randomized, double-blind, placebo-controlled clinical study of Jianyao Migu granules in the treatment of osteopenic low back pain [J]. *Journal of Pain Research*, 2022, 15: 2607-2617.
- [6] 郑旭霞, 柴爽, 魏立伟, 等. 基于 PI3K/Akt 信号通路的骨松益骨方对去势大鼠的骨保护作用 [J]. *中药新药与临床药理*, 2023, 34(12): 1691-1699.
- [7] 孔西建, 李盈盈, 翟远坤, 等. 骨松益骨方联合阿仑膦酸钠治疗脾肾气虚血瘀型原发性骨质疏松症的疗效观察 [J]. *中医药导报*, 2015, 21(6): 19-24.
- [8] RAISI-ESTABRAGH Z, BIASIOLLI L, COOPER J, et al. Poor bone quality is associated with greater arterial stiffness: insights from the UK biobank [J]. *Journal of Bone and Mineral Research*, 2021, 36(1): 90-99.
- [9] MADRASI K, LI F, KIM M J, et al. Regulatory perspectives in pharmacometric models of osteoporosis [J]. *Journal of Clinical Pharmacology*, 2018, 58(5): 572-585.
- [10] 中华医学会骨质疏松和骨矿盐疾病分会. 原发性骨质疏松症诊疗指南(2017) [J]. *中国骨质疏松杂志*, 2019, 25(3): 281-309.
- [11] 中国老年学学会骨质疏松委员会. 中国人骨质疏松症诊断标准专家共识(第三稿·2014版) [J]. *中国骨质疏松杂志*, 2014, 20(9): 1007-1010.
- [12] 中国老年学和老年医学学会骨质疏松分会中医药专家委员会. 中医药防治原发性骨质疏松症专家共识(2020) [J]. *中国骨质疏松杂志*, 2020, 26(12): 1717-1725.
- [13] 中华中医药学会. 绝经后骨质疏松症(骨痿)中医药诊疗指南(2019年版) [J]. *中医正骨*, 2020, 32(2): 1-13.
- [14] 杨彬彬, 林适, 吴建军, 等. 中药治疗脾肾阳虚型原发性骨质疏松症的 Meta 分析 [J]. *中国骨质疏松杂志*, 2023, 29(3): 313-318.
- [15] 詹炜祎, 刘光明, 杨佳裕, 等. 归龟壮骨片治疗女性绝经后骨质疏松症肾阴阳两虚证腰背痛患者 150 例——随机、双盲、安慰剂对照临床研究 [J]. *中医杂志*, 2022, 63(9): 839-844.
- [16] 苏高建, 杨红军, 冯智海. 自拟丹参黄芪汤联合降钙素治疗老年骨质疏松的效果及对骨密度、骨代谢指标的影响 [J]. *四川中医*, 2020, 38(4): 149-152.
- [17] DONG B Z, HIASA M, HIGA Y, et al. Osteoblast/osteocyte-derived interleukin-11 regulates osteogenesis and systemic adipogenesis [J]. *Nature Communications*, 2022, 13: 7194.
- [18] BAO C C, WU T, ZHU S Y, et al. Regulation of cholesterol homeostasis in osteoporosis mechanisms and therapeutics [J]. *Clinical Science*, 2023, 137(15): 1131-1143.
- [19] 薛永鹏, 杨佳凡, 刘爽, 等. 糖脂代谢紊乱在骨质疏松症发病机制作用的研究进展 [J]. *中国骨质疏松杂志*, 2025, 31(6): 878-884.
- [20] 思志强, 张莹, 贾英杰. 中药黄芪防治骨质疏松研究进展 [J]. *辽宁中医药大学学报*, 2019, 21(10): 214-217.
- [21] 成鹏, 白银亮, 胡彩莉, 等. 黄芪甲苷通过调控 FoxO3a/Wnt2/ β -catenin 通路抑制去卵巢大鼠骨质疏松的作用

- 用[J]. 中国实验方剂学杂志, 2018, 24(15): 161-166.
- [22] 何嘉郡, 秦晨, 贺廉清, 等. 黄芪黄酮类成分及其药理作用研究[J]. 辽宁中医药大学学报, 2024, 26(1): 112-119.
- [23] 李时斌, 夏天, 章晓云, 等. 淫羊藿活性单体成分调控骨质疏松症相关信号通路影响骨吸收与骨形成的稳态[J]. 中国组织工程研究, 2022, 26(11): 1772-1779.
- [24] 王义翠, 彭慧霞, 夏子岚, 等. 淫羊藿苷药理作用及应用研究进展[J]. 中华中医药学刊, 2023, 41(6): 182-186.
- [25] HAN J W, LI L, ZHANG C, et al. Eucommia, cuscuta, and drynaria extracts ameliorate glucocorticoid-induced osteoporosis by inhibiting osteoclastogenesis through PI3K/Akt pathway[J]. *Frontiers in Pharmacology*, 2022, 12: 772944.
- [26] 沈花. 当归补血汤加味对 2 型糖尿病大鼠脂代谢及肾功能改善作用[J]. 中国处方药, 2022, 20(11): 18-21.
- [27] 周红海, 宋晓动, 胡梦婷, 等. 50 种骨伤科中成药用药规律和特色简析[J]. 广西中医药, 2019, 42(3): 27-30.
- [28] 梁爽, 潘颖. 基于网络药理学研究鸡血藤治疗骨质疏松的分子作用机制[J]. 世界中西医结合杂志, 2021, 16(3): 472-479.
- [29] 郑旭霞, 柴爽, 魏立伟, 等. 骨松益骨方消补兼施治疗肾虚血瘀型绝经后骨质疏松症的组方分析[J]. 中医研究, 2023, 36(8): 4-8.
- [30] 王晓仪, 王海郦, 刘雨彤, 等. 健脾利湿药治疗骨质疏松症的脂代谢调控相关机制探讨[J]. 中国骨质疏松杂志, 2023, 29(12): 1819-1825.
- [31] NAGATA N, FURUYA K, OGURO N, et al. Lead evaluation of tetrahydroquinolines as nonsteroidal selective androgen receptor modulators for the treatment of osteoporosis[J]. *ChemMedChem*, 2014, 9(1): 197-206.

(收稿日期: 2025-10-13)